

科学教育

开栏的话：科学教育是提升全民科学素质的主渠道，是建设创新型国家的基础性工程。自今年9月起，我国小学生从一年级开始上科学课，一股重视科学教育的热潮在全社会涌动。科普时报为此特辟“科学教育”专栏，邀请李秀菊博士撰文，介绍国内外的科学教师、科学教学、科学教材、课外活动内容，抛砖引玉，希望为科学教育这座大厦添砖加瓦。



芝加哥阿德勒天文馆中学生活动教室

为什么这项技术每天都会变得更聪明

日前，最高人民检察院发起成立智慧检务创新研究院，并联合中国人民大学、科大讯飞、航天科工集团签署战略合作协议。近年来，科大讯飞积极探索以智能语音为核心的人工智能各项技术与检察工作的深度融合。当前，正在打造智慧公诉一体化平台，将人工智能技术深度融合到证据审查、提审、出庭以及领导决策等全业务流程，并在案管、控申以及民行等领域开展创新性应用开发，将人工智能技术融入到检务工作的方方面面。

另据《麻省理工科技评论》报道：6月，《麻省理工科技评论》发布的全球最聪明的50大企业，科大讯飞位列全球第六、中国第一。9月，《麻省理工科技评论》再次对科大讯飞进行追踪报道，深入解读科大讯飞智能语音及人工智能技术的应用成果。

科大讯飞的语音识别技术在中国随处可见，这也是为什么这项技术每天都会变得更聪明的原因。

当46岁的北京市民徐刚需要与加拿大的租客就租金或电费账单沟通时，他会打开智能手机上名为“讯飞输入法”的应用，点击看起来像是麦克风的图标，随后开始说话。这款软件将他的中文语音信息转换为英文文本消息，并发送给加拿大的租客。软件还可以将租客用英文编写的文本消息转换为中文文本消息，从而创造出双语对话的无缝循环。

法庭使用科大讯飞的语音识别技术来听写冗长的诉讼程序；商业呼叫中心使用语音合成技术来生成自动回复；而受欢迎的中国打车应用滴滴也使用科大讯飞的技术来向司机广播订单。

科大讯飞的开发者平台，即讯飞开放平台，为智能家居和移动互联网等多个行业的40余万开发者提供了基于语音的人工智能功能。科大讯飞已经在美国成立了子公司，同时也在拓展除中文以外的其他语言。与此同时，科大讯飞也在改变中国交通、医疗和教育等行业与用户互动的方式。

今年8月，科大讯飞推出了名为“小飞鱼”的车载智能语音助手。为了保障安全驾驶，这款产品没有提供屏幕和按钮。在连接互联网和司机的智能手机之后，设备可以通过语音命令打电话、播放音乐、查找路线，以及搜索餐厅。与瞄准家庭用户的语音助手不同，小飞鱼的设计就是为了在嘈杂环境中识别语音。

在医疗行业，尽管人工智能有望降低成本，改善治疗效果，但许多医院担心，这将扰乱供需平衡已经紧张的医疗系统，因此并不愿意冒险。

安徽省立医院正在使用人工智能开展一系列试验。例如，该医院利用语音技术去改革服务的多个方面。在门诊大厅里，10名“机器人女孩”使用科大讯飞的技术充当语音助手，给繁忙的问询处提供帮助。病人可以告诉语音助手，他们的症状是什么，而这些助手会指导他们挂什么科室的号。

研究自然语言处理的北京大学教授万小军指出，尽管基于语音的人工智能技术在多种场景中都越来越有用，但基础性挑战依然存在：机器无法理解它们产生的答案。人工智能对语音命令的响应是通过在海量数据中搜索具有相关性的答案，实际上并不真正理解自己所说的内容。

科教观察

人工智能将使中国教育优势荡然无存

钟 新

“‘知识就是力量’这句话深入人心，但是，创新人才的教育仅仅靠知识积累就可以吗？我的答案是否定的，教育必须超越知识。”这是近来网上热议的清华大学经济管理学院院长钱颖一教授对创新人才教育的一个核心想法。在今天，很多的知识可以上网查到，而在未来，可能有更多的知识机器会帮你查到。

钱教授认为，中国的教育有它的特点，其中，教师对知识点的传授、学生对知识点的掌握，不仅量多，而且面广，所以中国学生对基本知识的掌握呈现“均值高”的特点。在了解中国教育长处的基础上反思教育存在的问题，可能更有意义。

中国教育的最大问题，是对教育从认识到实践都存在一种系统性的偏差，这个偏差就是把教育等同于知识，并局限在知识上。“但是，创新人才的教育仅仅靠知识积累就可以吗？我的答案是否定的，教育必须超越知识。这是我对创新人才教育的一个核心想法，也是我们提出教育改革建议的出发点”，钱教授表

示。

爱因斯坦在1921年获得诺贝尔物理学奖后首次到美国访问，有记者问他声音的速度是多少，爱因斯坦拒绝回答，你可以在任何一本物理书中查到答案。接着，他说了那句特别有名的话：“大学教育的价值不在于记住很多事实，而是训练大脑会思考。”这句话在当前和未来更值得我们深思。

人工智能就是通过机器进行深度学习来工作，而这种学习过程就是大量地识别和记忆已有的知识积累。这样的话，它可以替代甚至超越那些通过死记硬背、大量做题而掌握知识的人脑。而死记硬背、大量做题正是我们目前培养学生的通常做法。所以，一个很可能发生的情况是，未来的人工智能会让我们的教育制度下培养学生的优势荡然无存。

不久前，人工智能机器人参加了高考数学考试。报道说有两台机器人，得分分别是134分和105分（满分150分）。这只是开始，据说人工智能机器人的目标

是到2020年能够参加全部高考。所以，经济发展需要“创新驱动”，人工智能发展势头强劲，这些都让我们认识到对现有教育体制和方法进行改革的迫切性。

钱教授在教学实践中强烈地感受到，创造性思维的来源之一是好奇心和想象力。

“创造力确实需要知识的累积，但除了知识，还需要什么呢？爱因斯坦说过，‘我没有特殊的天赋，我只是极度好奇’，‘想象力比知识更重要’。他说的好奇心和想象力，我觉得是我们过去比较忽视的”。

受此启发，钱教授提出一个简单的假说：“创造性思维=知识×好奇心×想象力”。这个简单的公式告诉我们，知识越多未必创造力越强。因为人接受的教育越多，知识积累多了，但好奇心和想象力可能减少，所以创造力并非随着受教育时间的增加而增加。

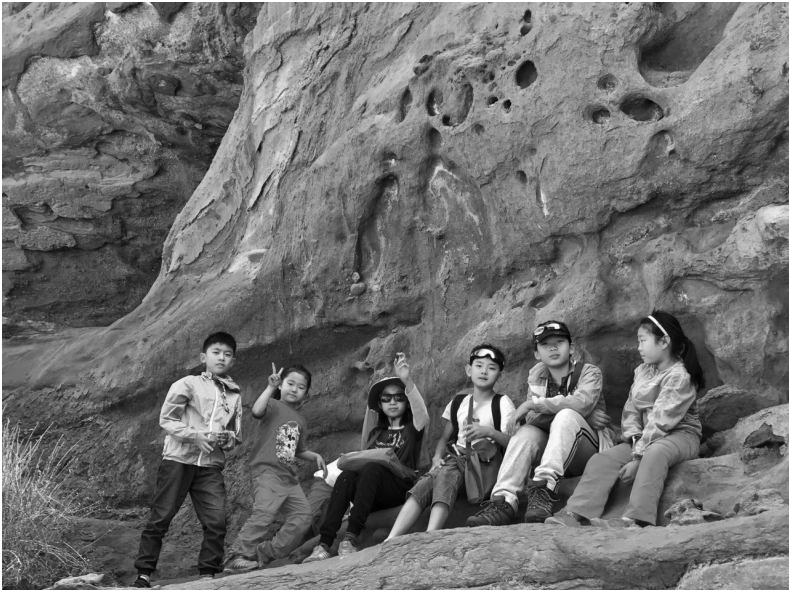
为什么？因为我们后来学的知识都是有框架和设定的，不管什么知识都是这样。在学习这些知识的时候，你的好奇心、想象

力往往会挑战这些知识框架。因为经常受到打击和否定，所以客观上压制了你的好奇心和想象力。

这就形成了创新人才教育上的一个悖论：更多教育一方面有助于增加知识而提高创造性，另一方面又因压抑好奇心和想象力而减少创造性。所以两者的合力让我们判断教育对创新人才产生的作用变得困难，但可以部分解释为什么有些辍学的学生反而很有创造力。

因此，并不是我们的学校培养不出杰出人才，而是我们的学校在增加学生知识的同时，有意无意地减少了创造力必要的其他元素。

基于以上的反思，钱教授认为对创新人才的教育需要创新的教育模式。他提出三条建议：第一，教育应该创造更加宽松的、有利于学生个性发展的空间和时间；第二，在教育中要更好地保护学生的好奇心、激发学生的想象力；第三，在教育中要引导学生价值取向上有更高的追求，避免短期功利主义。



同行的小伙伴们（右三为本文作者）

新疆是我国土地面积最大的省，历史非常悠久，是世界五大文明交汇的地方。这里有妈妈最喜欢的龟兹佛教遗址，也有爸爸喜欢的西域美食，但最重要的是，这里有我喜欢的自然风光和独特的地质地貌。

今年暑假是我第二次来到新疆，这次我们主要是游览南疆的风土人情和地质地貌。沿着库车到阿克苏，一路浏览了绚丽的库车大峡谷、龟兹克孜尔石窟、连公路两边都是奇特的丹霞、雅丹地貌，但是最让我们惊叹的是从乌恰到中国西极路上的两处地质奇观。

我们的车沿着帕米尔高原西北



段边缘一路爬升，忽然车的右边出现了两层山脉，前面的一层山是红色的，跟我们一路看到的山色一样，在它的后面出现了一层黛色的山脉。这两种山色泾渭分明，落日的阳光照在五彩的山上发出金色的

Kelly告诉我，作为小学科学和数学教师，准备两门课的备课和讲课工作，组织学生外出，管理学生，这些工作不可能在一周五天内全部完成，至少占用一天周末。但是，这还不是最累的，她认为最累的事情是家长会。

原来，与中国的家长会不同，美国的家长会是“1对1”。也就是，教师要分别和每一位家长沟通他的孩子在学校的表现。不论孩子的表现是怎样的，老师都要告诉家长他制定了什么计划，帮助孩子进一步提升。如果孩子成绩不好，教师告诉家长，依据孩子现在情况，教师制定了什么教学计划，同时需要家长做哪些配合工作，帮助孩子提升成绩。学校不安排专门时间用于召开家长会，需要教师在自己教课之余完成，因此每次家长会都需要好几天的时间才能全部沟通完毕。并且，如果碰到难缠的家长，就更让人心力憔悴。

既然他们这么辛苦，那么工资

情况如何？在大芝加哥地区，如果你不是校长（15万美元/年），那么小学教师的工资只与学位有关。本科学位起薪4-5万美元/年，硕士学位起薪6-7万美元/年，博士学位8-9万美元/年。随着工作年份的增加，工资也有相应的增加，但增加幅度不大。小学科学教师要想大幅涨工资，就必须读学位。有的教师，快退休了还在努力读学位，为了在退休时可以拿到高工资。同时，在美国，科学教育专业的博士学位报名要求是有5年以上的实际教学经验，所以美国的科学教育博士一般年纪都不小了。最后，还有一个让人惊讶的事实：尽管班主任比一般的教师承担更多的工作，那么辛苦，但是一分钱都不多拿。

（作者系中国科普研究所副研究员。曾在美国伊利诺伊理工大学数学与科学教育系做访问学者。参与撰写《青少年创造性想象力培养理论与实践》等，为《中国科学教育发展报告2015》和《中国科学教育发展报告2017》副主编。）

行走感悟

新疆贝壳山游记

董墨浓

光芒，使这片山色更加的绚丽，显得那么与众不同。原来这里是昆仑山与天山的地理交汇处，前面红色山体的是天山，后面黛色山体的是昆仑山。这两个山脉在在帕米尔高原上交汇，地理特征明显。天山山脉东西走向、分割准噶尔、塔里木两大盆地，是亚洲最高的山脉之一，平均海拔4000米以上。昆仑山脉西起帕米尔高原，平均海拔5500米以上。在这里，我们仰望两山，脚踏两地的欣赏世界级山系独特风貌，感受“万山之洲”的雄壮，体验轰轰烈烈的燕山造山运动。

开车往前走半小时左右，我们还没从两山交汇的雄壮中回过神来，就见到了另一处更让我们惊叹的秘境——古海遗址贝壳山。这是一个不算矮的山，山上满满的都是石头，但是这些石头和我们常见的石头不大一样，这些石头上面嵌满贝壳和藻类植物的遗迹，从山脚到山顶，大如铜钱、小如拇指，数以亿计的大小小小的贝壳同含有盐碱的泥沙凝结

在一起，层层叠叠、千姿百态。

我和同行的小伙伴们惊呆了，这里明明是高原，除了风沙和戈壁之外似乎连生命的迹象都很少，怎么会有这么多的贝壳呢？我们的领队何叔叔是地质专家，他说帕米尔高原原在海洋之下，由于地壳变迁，逐渐上升为陆地再到高原，这些裸露的贝壳化石就是最有力的证据。

我和小朋友们爬在贝壳山上仔细观察那些几亿年前的贝壳，想象着它们在这场轰轰烈烈的造山运动中的命运。这些来自远古的生命，似乎向我们诉说着2.8亿年前这里曾经鱼翔浅底、波涛汹涌，而现在这里已是群山沉默、胡杨斯守、戈壁呼啸，这里曾经掀起滔滔巨浪，而如今，风依旧萧瑟吹过扬起的却只有蒙蒙尘沙。站在山顶上，沧海桑田，真是令人感慨！

在新疆我第一次感受到了“地大物博”、“历史悠久”、“地貌奇特”。这里处处都是自然、人文、地理博物馆。虽然新疆之行已经结束了，但是它带给我的震撼一直延续至今。

（作者系北京和平里第四小学五年级学生）

安徽叶笃正科普馆开馆 气象科学走近平常百姓

灰瓦白墙古韵的叶氏宗祠，坐落在安徽省安庆市宜秀区的书香一品小区的座座高层楼宇中间。从天柱山东路方向朝叶氏宗祠走进来，这段几百米的道路两侧，规整地树立着著名气象学家叶笃正的照片与格言。

日前，一座以气象学家叶笃正命名的科普馆在安徽省安庆市开馆。据中新网报道，“叶笃正先生把毕生的精力都献给了中国的气象事业，为推动中国大气物理学和国际气象学的发展做出了巨

大贡献。”中国科学院大气物理研究所副所长王生林在致辞中表示。叶笃正科普馆的开馆，不但有利于其学术思想和高贵品质的传承与发扬，更能够提升民众的科学素养。

叶笃正(1916年—2013年)，又名叶平斋，祖籍安徽省安庆市，气象学家，中国现代气象学主要奠基人之一、中国大气物理学创始人、全球气候变化研究的开拓者，他所创立的气象学五大理论，至今还在指导着气象学的发展。

创意万花筒魅力无穷 市级科普基地连通北京实验二小通州分校

近日，由北京市通州区科委项目支持的、市级科普基地——北京种太阳科普文化传播有限公司承担实施的科学探索校园科普行活动来到了北京第二实验小学通州分校。活动按“趣”、“疑”、“动”、“思”进行科学探究活动的设计和组

织，携四节精彩的科学课程，为孩子们带来了一场精彩纷呈的科学饕餮盛宴。奇妙的科学知识、幽默地讲解、趣味十足的科技制作，使参与其中的孩子们，感受科学的无限乐趣，体验科学的无穷魅力。

活动现场，小朋友们在老师生动而有趣的讲解下，了解万花筒的知识，亲手制作属于自己的创意万花筒；感知色彩的千差万别，感觉音调的高低变化、感受响度的大小差异，在跳动的音符和轻快的旋律中完成第一个亲手制作的“旋转的音乐舞台”；“光控电风扇”带孩子们认识神奇的电子元件，带来秋天里的一席凉风。

活动不仅是科学的普及，更是兴趣地培养和梦想地播种。学校老师们表示：“非常高兴孩子们能有机会参

与这些有趣的科普活动。不但丰富了孩子们的科学知识，同时也锻炼了孩子们的动手能力，培养了孩子们对科学的浓厚兴趣，对孩子是一个比较长期的影响。

万花筒的原理在于光的反射，而镜子就是利用光的反射来成像的，这种成像原理我国远古时代的古人就已掌握。古书《庄子》里就有“鉴止于水”的说法，即用静止的水当镜子。据说真正的万花筒玩具是英国物理学家大卫·布尔斯答于1816年发明的，而我国民间也很早就有了这种玩具，而且有创新，生产出了许多新型的万花筒。

